



EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LAS APLICACIONES DE LIPO-COVER COMO PROTECTOR CUTICULAR SOBRE EL DESARROLLO DE PARTIDURA DE LA FRUTA A COSECHA EN CEREZOS CV. ROYAL DAWN.

ENSAYO TATTERSALL-FITOLOGICAL 2024-2025



ÍNDICE

OBJETIVO	3
MATERIALES Y MÉTODOS	3
Datos meteorológicos	4
Tratamientos	6
Evaluaciones	8
PRECOSECHA	8
Partidura <i>in situ</i>	8
COSECHA	8
Test de partidura	8
DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO	8
RESULTADOS	9
Partidura <i>in situ</i>	9
Test de partidura en laboratorio.....	10
CONCLUSIONES	12

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LAS APLICACIONES DE LIPO-COVER COMO PROTECTOR CUTICULAR SOBRE EL DESARROLLO DE PARTIDURA DE LA FRUTA A COSECHA EN CEREZOS CV. ROYAL DAWN.

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto de las aplicaciones de Lipo-Cover como protector cuticular sobre la incidencia a partiduras de frutos a cosecha en cerezos cv. Royal Dawn, se llevó a cabo un ensayo en un huerto comercial de cerezos perteneciente al Fundo Los Arroyos en la comuna de Rengo (34°21'13.0" Latitud Sur - 70°51'27.0" Longitud Oeste), Región de O'Higgins, Chile.

Para cumplir con el objetivo señalado se establecieron cinco tratamientos: un testigo absoluto sin aplicación (T0), cuatro aplicaciones de Lipo-Cover a una concentración de 200 cc·hL⁻¹ (T1); cuatro aplicaciones de Lipo-Cover a una concentración de 400 cc·hL⁻¹ (T2); cuatro aplicaciones de Lipo-Cover a una concentración de 600 cc·hL⁻¹ (T3) y tres aplicaciones de testigo comercial (i.a. Fosfolípidos) a una concentración de 950 cc·hL⁻¹ (T4). Las aplicaciones para todos los tratamientos comenzaron desde color pajizo, parcializadas cada 7 días.

Para determinar el efecto de los tratamientos se evaluó: (i) partidura in situ y (ii) test de partidura.

Considerando las condiciones de desarrollo de este ensayo es posible concluir que, las aplicaciones de Lipo-Cover a concentraciones de 400 y 600 cc·hL⁻¹ y el testigo comercial disminuyen la proporción de frutos partidos en campo y bajo condiciones controladas de laboratorio, posterior a un evento de precipitaciones de 7,8 mm. Las aplicaciones de Lipo-Cover y testigo comercial disminuyen la proporción de partidura apical transcurridas 2 hrs de inmersión. Los frutos tratados con 240 y 600 cc·hL⁻¹ de Lipo-Cover y testigo absoluto generan un efecto significativo sobre la menor proporción de partidura lateral, mientras que las aplicaciones de 600 cc·hL⁻¹ de Lipo-Cover disminuyen la proporción de partidura pedicelar.

OBJETIVO

Evaluar el efecto de las aplicaciones de Lipo-Cover como protector cuticular sobre el desarrollo de partiduras en frutos a cosecha en cerezos cv. Royal Dawn.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en un huerto comercial de cerezos perteneciente al Fundo Los Arroyos en la comuna de Rengo (34°21'13.0" Latitud Sur - 70°51'27.0" Longitud Oeste), Región de O'higgins, Chile.

Datos del cultivo

Nombre científico	<i>Prunus avium L.</i>
Variedad	Royal Dawn
Portainjerto	Maxma 60
Año de plantación	2005
Distancia de plantación	5 x 2 m ²
Sistema de conducción	Tatura
Sistema de riego	Goteo
Fecha de cosecha	22-11-2024
Duración del ensayo	29-10-2024 al 21-11-2024



Figura 1. Plantas de cerezo cv. Royal Dawn correspondientes al ensayo.

Datos meteorológicos

Todos los datos climáticos fueron obtenidos de una estación meteorológica cercana al predio en el cual se desarrolló el estudio. El Cuadro 1 muestra el registro de las temperaturas mínimas y máximas y las precipitaciones durante el período en que se efectuó el ensayo, mientras que el Cuadro 2 entrega el registro de temperaturas y precipitaciones en los momentos de aplicación. En las Figuras 2 y 3 se observan las gráficas para dichos datos.

Cuadro 1. Media aritmética mensual de temperatura mínima, temperatura máxima, oscilación térmica y precipitación acumulada mensual durante el período del ensayo.

Mes	Temperatura			Precipitación mm
	Mínima	Máxima	Oscilación térmica	
	°C			
Octubre	8,8	23,1	14,2	13,1
Noviembre	8,9	25,9	17,0	0,1

Cuadro 2. Registro de temperaturas y precipitaciones el día de la aplicación.

Fecha	Temperatura			Precipitación mm
	Mínima	Máxima	Oscilación térmica	
	°C			
29-10-2024	9,8	20,8	11,0	0,0
05-11-2024	5,8	26,7	20,9	0,0
12-11-2024	8,0	28,1	20,1	0,0
15-11-2024	10,9	20,3	9,4	0,0

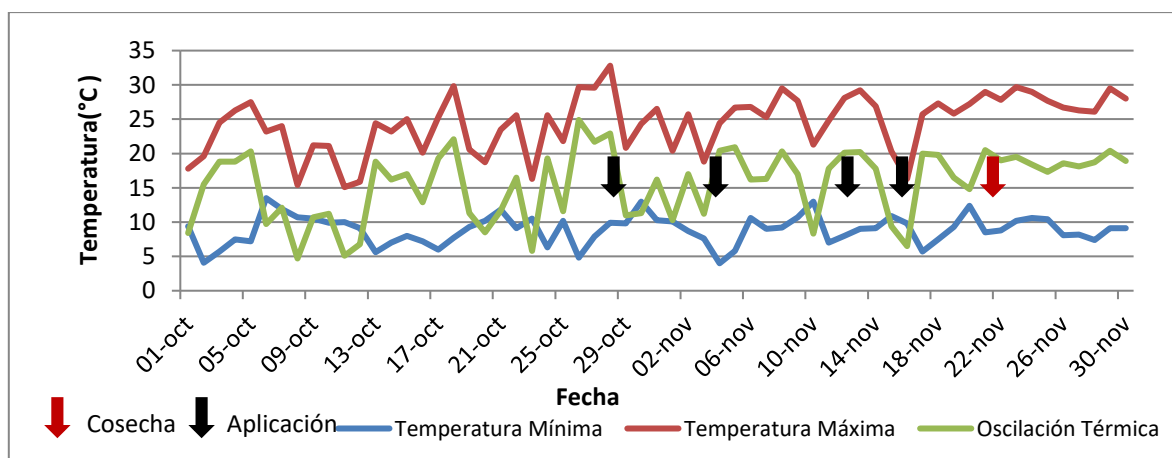


Figura 2. Gráfica de temperaturas máximas, mínimas y oscilación térmica registrada durante el período de ejecución del ensayo.

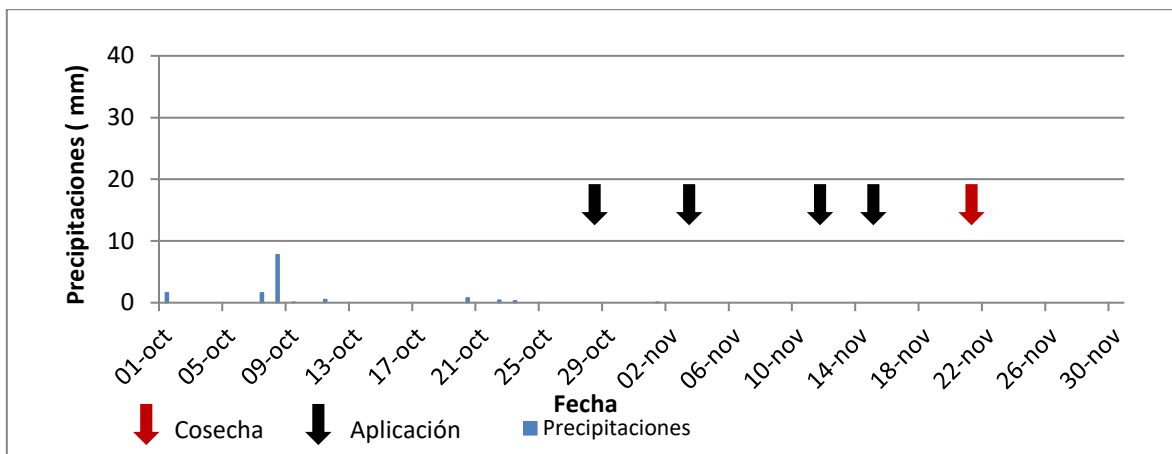


Figura 3. Gráfica de precipitaciones durante el período del ensayo.

Tratamientos

Los tratamientos consistieron en las aplicaciones de Lipo-Cover y un testigo comercial, en distintas concentraciones definidos según el estado fenológico de la planta (Cuadro 3).

Cuadro 3. Tratamientos, concentración y momento de aplicación en cv. Royal Dawn.

Tratamiento	Producto	Concentración (cc·hL ⁻¹)	Dosis (L·ha ⁻¹)	Mojamiento (L·ha ⁻¹)	Número de aplicaciones	Momento de aplicación
T0	Testigo absoluto	---	---	---	---	---
T1	Lipocover	200	2	1000	4	ABCD
T2	Lipocover	400	4	1000	4	ABCD
T3	Lipocover	600	6	1000	4	ABCD
T4	Testigo comercial (i.a Fosfolipidos)	950	9	1000	3	ABC

Donde:

A: Color pajizo (29-10-2024)

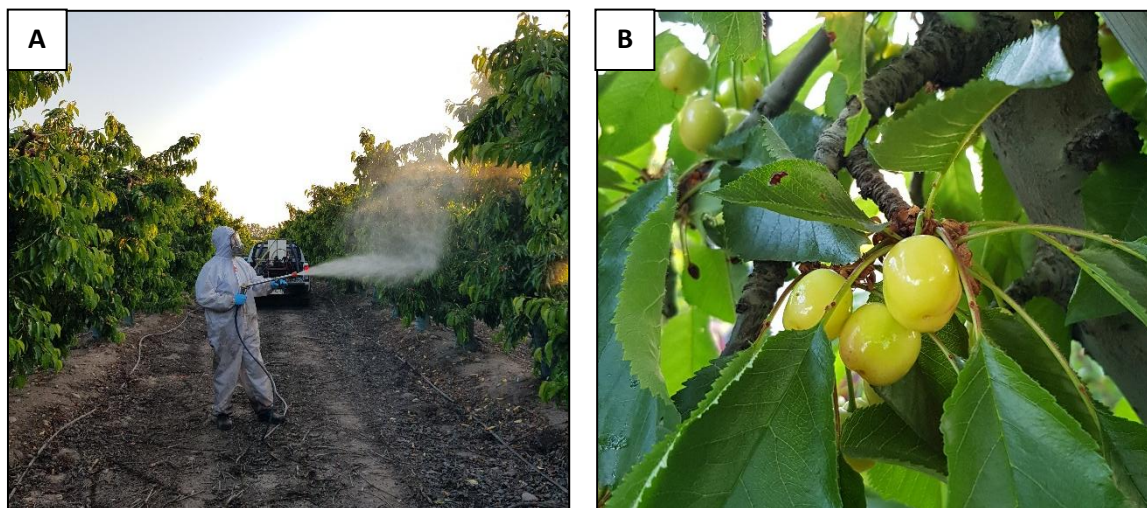
B: 7 días después de A (05-11-2024)

C: 7 días después de B (12-11-2024)

D: 3 días después de C (15-11-2024)

Los tratamientos se aplicaron mediante una máquina pulverizadora de 4 estanques provista con pitón, con una capacidad de 50 L cada uno. Las dosificaciones fueron realizadas extrapolando los litros aplicados por planta de acuerdo con el marco de plantación del huerto, utilizando un mojamiento de 1000 L·ha⁻¹.

La Figura 4 muestra un registro fotográfico durante la ejecución del ensayo.



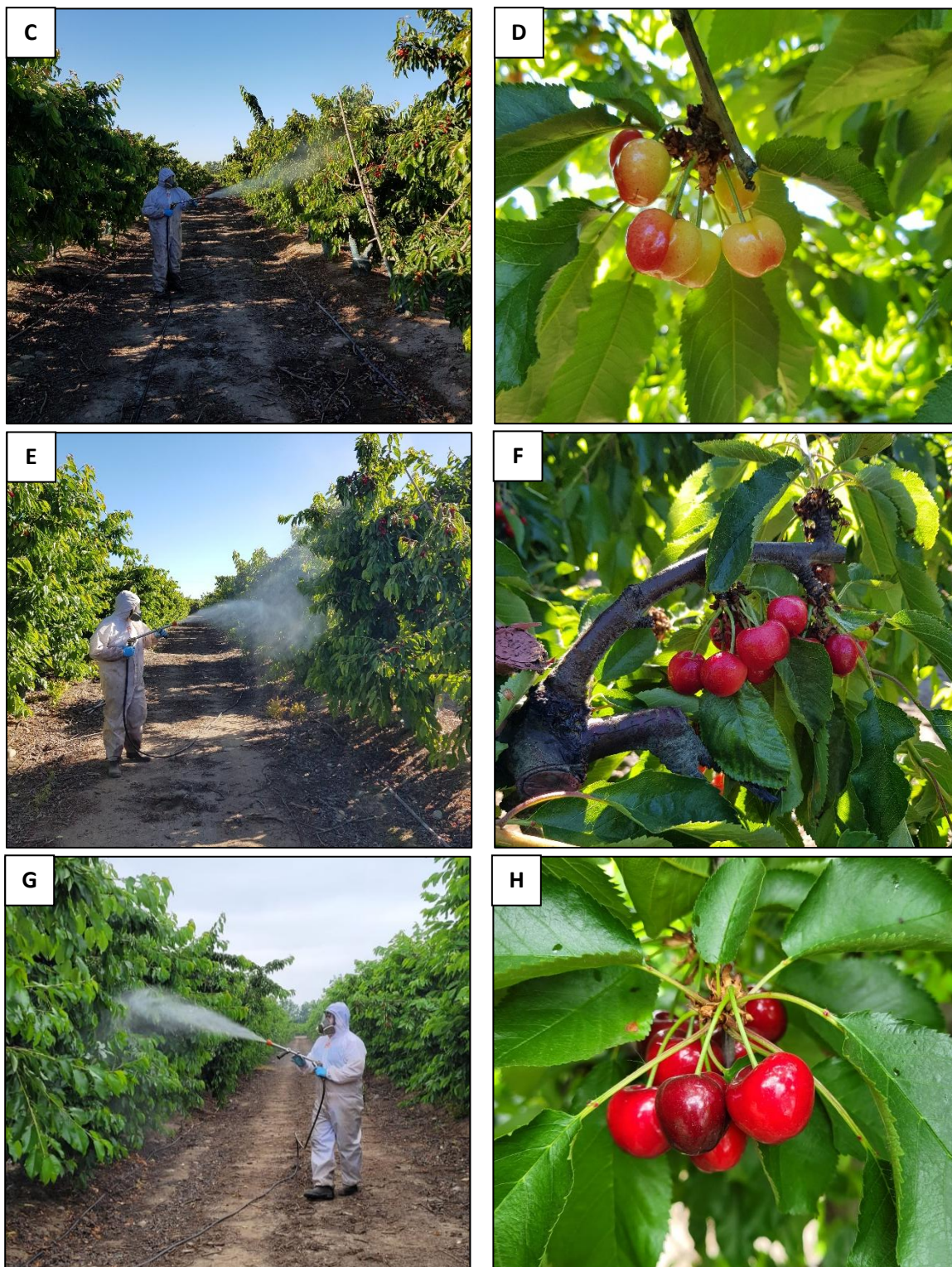


Figura 4. Estado de las plantas al momento de aplicación “A” realizada el 29-10-2024 (A y B); estado de las plantas al momento de la aplicación “B” realizada el 05-11-2024 (C y D); estado de las plantas al momento de aplicación “C” realizada el 12-11-2024 (E y F) y estado de las plantas al momento de la aplicación “D” realizada el 15-11-2024 (G y H).

Evaluaciones

PRECOSECHA

Partidura *in situ*

Esta evaluación se llevó a cabo debido a la ocurrencia de un evento de precipitaciones durante el período previo a la cosecha > a 3 mm, evaluando *in situ* la incidencia de partidura considerando un total de 200 frutos por cada repetición.

COSECHA

Test de partidura

Al momento de cosecha se colectó una muestra de 100 frutos por unidad experimental, dichos frutos fueron sometidos a un test de partidura, sumergiendo la fruta en agua destilada por un periodo de 1, 2 y 4 horas.

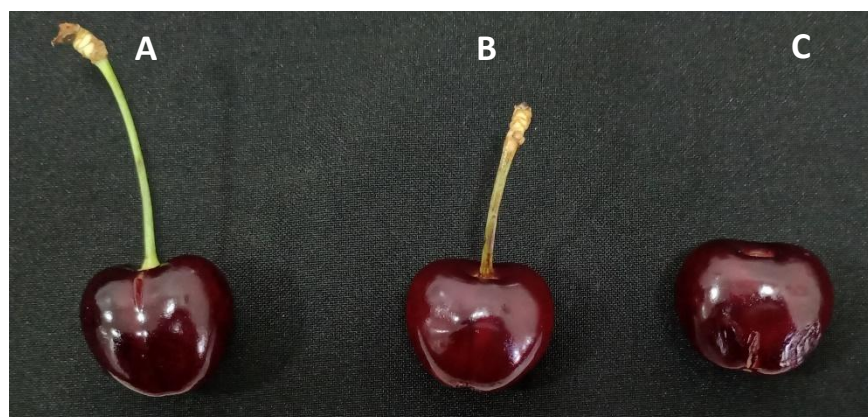


Figura 5. Partidura pedicelar (A), partidura apical (B) y lateral (C) en frutos de cerezo.

DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó un diseño en bloques completamente aleatorizado (DBCA) con cinco tratamientos y cinco repeticiones cada uno, con una unidad experimental de 5 plantas.

Para comparar los tratamientos, las medias de cada evaluación se sometieron a un análisis de modelos lineales generales y mixtos (MLMix) y a un análisis de modelos lineales generalizados mixtos (MLGM). Cuando se detectaron diferencias significativas entre tratamientos (p -valor < 0,05), las medias fueron separadas mediante una prueba de comparación múltiple de LSD de Fisher con un intervalo de confianza del 95%.

RESULTADOS

Partidura *in situ*

La partidura o cracking es causado por la absorción de agua a través de la epidermis del fruto, incrementando la presión osmótica al interior de este, aumentando su volumen frente a un evento de precipitación. Este daño se expresa mediante la aparición de fisuras en la epidermis del fruto, tanto en la zona apical, lateral y pedicelar.

Debido a la ocurrencia de un evento de precipitación de 7,8 mm durante el 8 de noviembre, tres días posteriores a la segunda aplicación de los tratamientos, se realizó la evaluación de partidura de fruto en campo. Para esto, se contabilizaron al azar 200 frutos por planta, registrando el total de frutos que presentaban alguna partidura (pedicelar, lateral o apical; Figura 5). En el Cuadro 4 se observan los resultados obtenidos de dicha evaluación, donde se evidencia que las plantas sin tratar mostraron significativamente la mayor proporción de frutos partidos (26,9%), siendo las plantas tratadas con la dosis intermedia y alta de Lipo-Cover y testigo comercial las de menor proporción (10,8% promedio), es decir, 16 puntos porcentuales menos de partidura.

Cuadro 4. Medias ajustadas según MLMix para la partidura de fruto en campo en cerezos cv. Royal Dawn.

Tratamiento	Frutos partidos
	(%)
T0 (Testigo absoluto) ¹	26,87 a ²
T1(Lipocover-200; ABCD)	17,84 b
T2(Lipocover-400; ABCD)	10,37 c
T3(Lipocover-600; ABCD)	11,74 c
T4(TC1-950; ABCD)	10,37 c
<i>p</i> -valor	<0,0001

^{1/} Entre paréntesis se indican los productos y momentos de aplicación. ^{2/} Medias unidas por igual letra, no son significativamente diferentes. Según PCM LSD Fisher (*p*-valor>0,05).

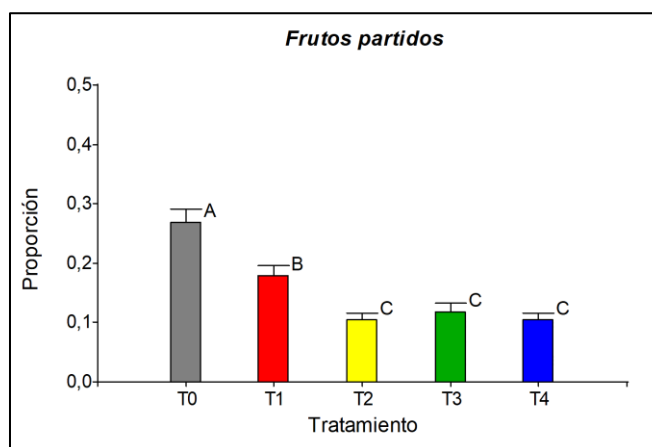


Figura 6. Gráfica de medias y errores de la proporción de frutos partidos en campo en cerezas cv. Royal Dawn.

Test de partidura en laboratorio

Al momento de la cosecha comercial, 21 de noviembre de 2024, se colectó una muestra de 100 frutos de color rojo caoba, calibre >28 mm, sanos, sin partiduras, daños o pudriciones por cada unidad experimental de acuerdo a los parámetros comerciales indicados por el campo, con la cual se realizó un test de partidura de fruta bajo condiciones controladas de laboratorio. Las evaluaciones se realizaron después de que los frutos estuvieran 1, 2 y 4 horas bajo inmersión en agua destilada, donde se evaluó la incidencia de partiduras en la zona apical, lateral y pedicelar.

En el Cuadro 5 se observa la incidencia de partidura total, donde se identificó un efecto significativo de las aplicaciones de Lipo-Cover en concentraciones de 400 y 600 cc·hL⁻¹ sobre una menor incidencia de partidura, respecto a la menor concentración de Lipo-Cover (25% menos de fruta) y testigo absoluto (12% menos) transcurridas 4 horas de inmersión. Se ha postulado una relación positiva entre el contenido de sólidos solubles y la incidencia de partidura, en donde los frutos dañados mostraron una mayor concentración de sólidos solubles en comparación a los sanos, siendo valores >16,6 ° Brix indicativos de una mayor incidencia de partidura en cerezos cv. Bing.

En el Cuadro 6 se presentan los resultados para la proporción del tipo de partidura (apical, lateral y pedicelar) transcurridas 1, 2 y 4 hrs bajo inmersión, donde se observaron diferencias significativas para los tres tipos de partidura.

La partidura apical fue la que presentó la mayor incidencia, donde se observaron diferencias estadísticas transcurridas 2 y 4 horas de inmersión. Transcurridas 2 hrs de inmersión, fueron las plantas sin tratar, las que mostraron la mayor proporción de frutos partidos (5,54%), diferenciándose de los demás tratamientos, siendo las plantas tratadas con Lipo-Cover, independiente de la concentración, las que mostraron las menores medias (0,84% promedio). Transcurridas 4 hrs de inmersión este efecto se diluye.

Respecto a la partidura lateral, fue la de menor incidencia, presentando solo diferencias estadísticas transcurridas 4 hrs de inmersión, donde las plantas aplicadas con la menor dosis de Lipo-Cover y sin tratar alcanzaron las mayores proporciones (6,7% promedio), diferenciándose de los demás tratamientos (2,2% promedio).

De igual forma la partidura pedicelar solo mostró diferencias estadísticas transcurridas 4 hrs de inmersión, siendo la mayor dosis de Lipo-Cover la que mostró la menor proporción de fruta partida (9%), diferenciándose de la menor dosis de Lipo-Cover, testigo comercial y absoluto, siendo los frutos aplicados con la menor dosis de Lipo-Cover la de mayor proporción (25%).

Cuadro 5. Medias ajustadas según MLMix para el test de partidura total de fruto a cosecha en cerezos cv. Royal Dawn.

Tratamiento	Partidura total (%)		
	1 hora	2 horas	4 horas
T0 (Testigo absoluto) ¹	0	4,3	60,5 b ²
T1 (L200 - ABCD)	0	4,3	73,3 a
T2 (L400 - ABCD)	0	4,1	44,3 d
T3 (L600 - ABCD)	0	4,1	52,9 c
T4 (TC950 - ABC)	0	6,1	56,1 bc
<i>p</i> -valor	--	0,4601	<0,0001

^{1/} Entre paréntesis se indican los productos, concentración y momentos de aplicación. ^{2/} Medias unidas por igual letra, no son significativamente diferentes. Según PCM LSD Fisher (*p*-valor>0,05).

Cuadro 6. Medias ajustadas según MLMix para el test de partidura de fruto pedicelar, lateral y apical a cosecha en cerezos cv. Royal Dawn.

Tratamiento	Partidura apical			Partidura lateral			Partidura pedicelar		
	%								
	1 hora	2 horas	4 horas	1 hora	2 horas	4 horas	1 hora	2 horas	4 horas
T0 (Testigo absoluto) ¹	0	5,54 a ²	32,26 bc	0	0,8	6,3 a	0	1,63	15,49 b
T1 (L200 - ABCD)	0	1,01 bc	37,99 ab	0	0,6	7,0 a	0	2,35	24,65 a
T2 (L400 - ABCD)	0	0,84 bc	27,79 c	0	0,8	2,4 b	0	2,17	12,67 bc
T3 (L600 - ABCD)	0	0,67 c	39,39 a	0	0,2	2,6 b	0	3,08	9,29 c
T4 (TC950 - ABC)	0	2,37 b	38,99 a	0	0,5	1,6 b	0	2,9	14,26 b
<i>p</i> -valor	--	0,0002	0,0034	--	0,6169	0	--	0,5459	<0,0001

^{1/} Entre paréntesis se indican los productos y momentos de aplicación. ^{2/} Medias unidas por igual letra, no son significativamente diferentes. Según PCM LSD Fisher (*p*-valor>0,05).

CONCLUSIONES

Considerando las condiciones de este ensayo, se puede concluir que:

- Cuatro aplicaciones de Lipo-Cover desde color pajizo en concentraciones de 400 y 600 cc·hL⁻¹ y testigo comercial disminuyen la proporción de frutos partidos en campo, posterior a un evento de precipitaciones de 7,8 mm en cerezos cv. Royal Dawn.
- Las aplicaciones de Lipo-Cover desde color pajizo en concentraciones de 400 y 600 cc·hL⁻¹ reducen en un 18% promedio la incidencia total de partidura de frutos, respecto al testigo absoluto y a la menor dosis de Lipocover bajo condiciones controladas de laboratorio. Se evidencia un efecto de las aplicaciones de Lipo-Cover y testigo comercial sobre la menor proporción de partidura apical transcurridas 2 hrs de inmersión, mientras que transcurridas 4 hrs de inmersión se diluye este efecto. Las aplicaciones de 400 y 600 cc·hL⁻¹ de Lipo-Cover y testigo comercial generan un efecto significativo sobre la menor proporción de partidura lateral. Las aplicaciones de 600 cc·hL⁻¹ de Lipo-Cover logran reducir la proporción de frutos con partidura pedicelar, respecto al testigo absoluto, comercial y menor concentración de Lipo-Cover en frutos de cerezos cv. Royal Dawn.